

Europäisches Patentamt

80298 München

Dr. Oliver Söllner

Abt. ASI

Tel. +49 89 1489-4892

Fax +49 89 1489-5947

Unser Zeichen: P802740/WO/1

26.04.2005

BEST AVAILABLE COPY

Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001283

Titel: "Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht, Schutzschicht, Verwendung derselben und Bauteil mit einer Schutzschicht"

Anmelderin: MTU Aero Engines GmbH

Auf den mit dem internationalen Recherchebericht versandten schriftlichen Bescheid der internationalen Recherchebehörde vom 28.10.2004:

Als Anlage wird ein neuer Anspruchssatz mit den Ansprüchen 1 bis 16 eingereicht, die anstelle der ursprünglich eingereichten Patentansprüche dem internationalen vorläufigen Prüfungsverfahren zugrunde gelegt werden sollen.

Der neue Anspruch 1 ist eine Kombination der ursprünglich eingereichten Ansprüche 1 und 3 und nimmt somit das Merkmal eines Mehrschicht-Aufbaus auf, wobei in den einzelnen Schichten unterschiedliche Partikel dispergiert sind, welche beim Aufschmelzen zu einer Glasschicht sich nicht auflösen, sondern dispergiert bleiben. Der neue Anspruch 9 kombiniert in gleicher Weise die Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 11 und 12. Sowohl im neuen Anspruch 1 als auch im neuen Anspruch 9 wurden die Merkmale entsprechend dem relevanten Stand der Technik neu dem Oberbegriff und dem kennzeichnenden Teil zugeordnet. Der ursprüngliche Anspruch 2 wurde ebenso ersatzlos gestrichen wie die ursprünglichen Ansprüche 20 und 21. Die verbliebenen rückbezogenen Ansprüche 4 bis 10 und 13 bis 19 schließen sich unter Anpassung der Rückbezüge an die unabhängigen Ansprüche 1 bzw. 9 an.

Der neue Patentanspruch 1 ist neu, denn entgegen der Meinung der internationalen Recherchebehörde offenbart Entgegenhaltung D1 zwar eine in eine Glasschicht umgewandelte Lackschicht, hierin dispergierte Partikel können Entgegenhaltung D1 jedoch nicht entnommen werden.

Entgegenhaltung D2 offenbart zwar in einer Emailschiicht dispergierte Partikel, jedoch liegt hier nur eine einzelne Schicht vor, mehrere übereinander liegende Schichten mit unterschiedlich zugesetzten Partikeln offenbart Entgegenhaltung D2 nicht.

Dr. Oliver Söllner

Abt. ASI

Unser Zeichen: P802740/WO/1

Seite 2 / 2

26.04.2005

Auch Entgegenhaltung D3 zeigt zwar eine aus einem Phosphatlack hergestellte Glasschicht mit eingelagerten Partikeln, ein Mehrschicht-Aufbau mit unterschiedlich dispergierten Partikeln ist aber auch hier nicht offenbart.

Selbiges gilt auch für Entgegenhaltung D4, wobei hier eine Schicht aus einem Phosphat bzw. Silikat mit dispergierten Partikeln gezeigt wird, mehrere Schichten mit unterschiedlichen Partikeln in den einzelnen Schichten kann jedoch auch hier nicht entnommen werden.

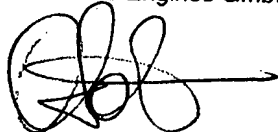
Entgegenhaltung D5 gibt wie Entgegenhaltung D1 zwar einen Hinweis auf aus Silikat- oder Phosphatlacken bestehende Glasschichten, eine Zumischung von dispergierten Partikeln ist jedoch nicht offenbart.

Somit weisen keine der in dem zitierten Stand der Technik offenbarten Verfahren alle im neuen Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Unter Berücksichtigung des Kategorienwechsels gilt selbiges auch für den neuen Anspruch 9. Die Gegenstände der neuen Ansprüche 1 und 9 sind daher neu im Sinne von Art. 33 (2) PCT,

Da das Merkmal des Mehrschicht-Aufbaus mit darin dispergierten und mit dem Abstand zur Oberfläche unterschiedlichen Partikeln keiner der Entgegenhaltungen D1 bis D5 entnommen werden kann, beruhen die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 9 gegenüber dem zitierten Stand der Technik auch auf einer erfinderischen Tätigkeit gemäß Art.33 (3) PCT.

Die abhängigen Ansprüche betreffen besondere Ausführungsarten des Verfahrens gemäß Anspruch 1 sowie der Schutzschicht gemäß Anspruch 9 und sind daher ebenfalls neu und erfinderisch.

MTU Aero Engines GmbH



Dr. Söllner

AV48977

Anlage

Neuer Anspruchssatz mit den Ansprüchen 1 bis 16 (dreifach)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer erosionsbeständigen Schutzschicht, durch Bereitstellen mindestens eines Lackwerkstoffs, wobei der Lackwerkstoff ein mit Partikeln vermisches Phosphat oder Silikat ist, Auftragen mindestens einer Schicht des oder jeden Lackwerkstoffs auf ein vor Erosion zu schützen-des Bauteil und Umwandeln der oder jeder aufgetragenen Lackschicht in eine Glasschicht, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lackschichten entweder auf Phosphatbasis oder auf Silikatbasis auf das Bauteil aufgetragen werden, wobei sich die Lackschichten durch die zugesetzten Partikel unterscheiden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für eine bauteil-nahe Lackschicht ein Lackwerkstoff auf Phosphatbasis oder auf Silikatbasis mit zugesetztem Aluminiumpulver und/oder mit zugesetzten Hohlkugeln verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für eine bauteilferne, äußere Lackschicht ein Lackwerkstoff auf Phosphatbasis oder auf Silikatbasis mit zugesetzten Keramikpartikeln und/oder Nitridpartikeln verwendet wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bereitstellung einer äußeren, eine Deckschicht bildenden Schicht eine Antifouling-Schicht aufgetragen wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schichtfolge aus wenigstens zwei unterschiedlichen Schichten sich mehrfach wiederholend aufgetragen wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mit den Lackschichten beschichtete Bauteil erhitzt und anschließend abgekühlt wird, wobei zwischen den ursprünglich voneinander getrennten Lackschichten eine Phosphatglasbindung oder eine Silikatglasbindung entsteht.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Lackschicht durch Lackieren, insbesondere durch Tauchen, Spritzen oder Streichen, aufgetragen wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Bauteil ein gasumströmtes Bauteil einer Gasturbine beschichtet wird.
9. Schutzschicht, nämlich erosionsbeständige Schutzschicht, die auf eine zu schützende Oberfläche eines mechanisch und/oder strömungsmechanisch belasteten Bauteils aufgebracht ist, wobei die Schutzschicht im wesentlichen aus einem Phosphatglas oder einem Silikatglas mit in das Phosphatglas oder das Silikatglas eingelagerten Partikeln besteht, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lackschichten aus Phosphatglas oder Silikatglas aufgebracht sind und abhängig vom Abstand zum zu beschichtenden Bauteil unterschiedliche Partikel in die Schichten eingelagert sind.
10. Schutzschicht nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Bauteilnähe Aluminiumpulver und/oder Hohlkugeln eingelagert sind.
11. Schutzschicht nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Bauteilferne Keramikpartikel und/oder Nitridpartikel eingelagert sind.
12. Schutzschicht nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine äußere, eine Deckschicht bildende Schicht als Antifouling-Schicht ausgebildet ist.
13. Schutzschicht nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schichtenfolge aus wenigstens zwei unterschiedlichen Schichten sich mehrfach wiederholend ausgebildet ist.
14. Schutzschicht nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe auf einem gasumströmten Bauteil einer Gasturbine, insbesondere eines Flugzeugtriebwerks, aufgebracht ist.
15. Bauteil einer Gasturbine, insbesondere eines Flugzeugtriebwerks, gekennzeichnet durch eine Schutzschicht nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14.
16. Bauteil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil als gasumströmtes Bauteil eines Flugzeugtriebwerks, insbesondere als Verdichtertor mit integraler Beschaufelung, ausgebildet ist.



MTU Aero Engines GmbH, P.O. Box 50 06 40, 80976 Munich, Germany

European Patent Office

80298 Munich

Dr. Oliver Söllner

Dept. ASI

Tel. +49 89 1489-4892

Fax +49 89 1489-5947

Our ref: P802740/WO/1

April 26, 2005

International Patent Application: PCT/DE2004/001283

Title: "Method for Producing a Protective Layer, Said Protective Layer, Use of Same and a Component Having a Protective Layer"

Applicant: MTU Aero Engines GmbH

In response to the written notice of October 28, 2004 from the international search authority, which was forwarded with the International Search Report:

Enclosed we are submitting new set of claims with Claims 1 through 16, which are to be used instead of the patent claims originally filed as the basis for the provisional international examination proceedings.

The new Claim 1 is a combination of Claims 1 and 3 as originally filed and thus includes the feature of a multilayer design, with different particles dispersed in the individual layers, but instead of dissolving to form a vitreous layer when fused, these particles remain dispersed in the layer. Likewise, the new Claim 9 combines the features of the original Claims 11 and 12. The features have been reassigned to either the preamble or the characterizing part of the new Claim 1, as well as the new Claim 9 in accordance with the relevant state of the art. The original Claim 2 was deleted without replacement, as were the original Claims 20 and 21. The remaining Claims 4 through 10 and 13 through 19, which refer back to main claims, thus follow the independent Claims 1 and 9, respectively, with adjustment of the reference back to the claims on which they are based.

The new Claim 1 is novel because, contrary to the opinion of the international search authority, although prior art document D1 does disclose a lacquer layer that is converted to a glass layer, prior art document D1 does not disclose any particles dispersed in this layer.

Although prior art document D2 discloses particles dispersed in an enamel layer, in this case there is only a single layer and prior art document D2 does not disclose a plurality of layers layered one above the other, each having different added particles.

MTU Aero Engines GmbH
PO Box 50 06 40
80976 Munich, Germany
Send deliveries to:
Dachauer Strasse 665
80995 Munich, Germany
Tel. +49 89 1489-0
Fax +49 89 1489-5500
www.mtu.de

Headquarters of the Company:
Munich
Commercial Register
Munich HRB No. 154230
Tax No.: 817/59039
VAT No.: DE238391310

Bank Connection:
Commerzbank AG, Munich
Routing no. 700 400 41
Account no. 220 400 600

Manager:
Udo Stark, Chairman
Bernd Kessler
Dr. Michael Süß
Reiner Winkler
Chairman of the Board:
Johannes P. Huth



Dr. Oliver Söllner
Dept. ASI
Our ref: P802740/WO/1
Page 2/2
April 26, 2005

Although prior art document D3 discloses a glass layer produced from a phosphate lacquer with particles incorporated into it, here again there is no disclosure of a multilayer structure with different particles dispersed in the various layers.

The same thing is also true of prior art document D4, which discloses a layer of a phosphate and/or a silicate with dispersed particles, but multiple layers having different particles in the individual layers cannot be derived from this document either.

Prior art document D5, like prior art document D1, makes a reference to glass layers consisting of silicate or phosphate lacquers, but does not disclose a mixture of dispersed particles.

Thus, none of the methods disclosed in the related art cited here have all of the features included in the new Claim 1. Taking into account the change in categories, the same thing also applies to the new Claim 9. The objects of the new Claims 1 and 9 are therefore novel in the sense of Article 33 (2) PCT.

Since the feature of the multilayer structure with the different particles dispersed in it at different distances from the surface cannot be derived from any of the prior art documents D1 through D5, the objects of the independent Claims 1 and 9 are therefore based on an inventive step according to Article 33 (3) PCT in comparison with the related art that has been cited.

The dependent claims pertain to special embodiments of the method according to Claim 1 and the protective layer according to Claim 9 and are therefore also novel and inventive.

MTU Aero Engines GmbH
[signature]
Dr. Söllner
AV48977

Enclosure
New set of claims with Claims 1 through 16 (triplicate)

Patent Claims

1. Method for producing an erosion-resistant protective coating by providing at least one lacquer material, whereby the lacquer material is a phosphate or silicate mixed with particles, applying at least one layer of the lacquer material or each lacquer material to a component that is to be protected from erosion and converting the lacquer layer or each applied lacquer layer to a glass layer, characterized in that multiple lacquer layers based either on phosphate or silicate are applied to the component one above the other, with the lacquer layers differing due to the particles added to them.
2. Method according to Claim 1, characterized in that a lacquer material based on phosphate or silicate with added aluminum powder and/or with added hollow beads is used for the lacquer layer to be applied next to the component.
3. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that a lacquer material based on phosphate or silicate with added ceramic particles and/or nitride particles is used for an exterior lacquer layer at a distance from the component.
4. Method according to any one or more of Claims 1 through 3, characterized in that to provide an exterior layer forming a top layer, an antifouling layer is applied.
5. Method according to any one or more of the preceding claims, characterized in that a layer sequence of at least two different layers repeated several times is applied.
6. Method according to any one or more of the preceding claims, characterized in that the component coated with the lacquer layers is heated in conjunction with method step c) and then is cooled, a phosphate glass bond or a silicate glass bond being formed between the lacquer layers that were originally separate from one another.
7. Method according to any one or more of the preceding claims, characterized in that in conjunction with method step b), the lacquer layer or each lacquer layer is applied by lacquering, in particular by dipping, spraying or painting.

8. Method according to any one or more of the preceding claims, characterized in that the component being coated is a component of a gas turbine having flow around it.
9. Protective layer, namely erosion-resistant protective layer applied to a surface to be protected on a component that is subject to mechanical and/or fluidic stress, wherein the protective layer consists essentially of a phosphate glass or a silicate glass with particles embedded in the phosphate glass or the silicate glass, characterized in that multiple layers of phosphate glass or silicate glass are applied one above the other and different particles are embedded in the layers depending on the distance from the component to be protected.
10. Protective layer according to Claim 9, characterized in that aluminum powder and/or hollow beads are incorporated next to the component.
11. Protective layer according to Claim 9 or 10, characterized in that ceramic particles and/or nitride particles are incorporated at a distance from the component.
12. Protective layer according to any one or more of Claims 9 through 11, characterized in that an exterior layer forming a top layer is designed as an antifouling layer.
13. Protective layer according to any one or more of Claims 9 through 12, characterized in that a layer sequence of at least two different layers is designed to be repeated several times.
14. Protective layer according to any one or more of Claims 9 through 13, characterized in that it is applied to a component of a gas turbine with gas flowing around it, in particular a jet propulsion engine.
15. Component of a gas turbine, in particular a jet propulsion engine characterized by a protective layer according to any one or more of Claims 9 through 14.
16. Component according to Claim 15, characterized in that the component is designed as a component of a jet propulsion engine with gas flowing around it, in particular as a compressor rotor having integral blading.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.